

**Implementasi Pengenalan Tanda Tangan dengan  
Menggunakan Metode Backpropagation**

**TUGAS AKHIR**



**Diajukan Oleh :**

**RENDRA FEBRIANTO**

**0634015068**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2010**

**IMPLEMENTASI PENGENALAN TANDA TANGAN  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE  
BACKPROPAGATION**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
Jurusan Teknik Informatika

**Disusun oleh :**

**RENDRA FEBRIANTO**  
**NPM. 0634015068**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JAWA TIMUR  
SURABAYA**

**2010**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**IMPLEMENTASI PENGENALAN TANDA TANGAN**  
**DENGAN MENGGUNAKAN METODE**  
**BACKPROPAGATION**

**Disusun oleh :**

**RENDRA FEBRIANTO**  
**NPM. 0634015068**

**Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan**  
**Gelombang II Tahun Akademik 2010/2011**

**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**

**Basuki Rahmat, S.Si, MT**  
**NPT.36907 060 209**

**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom**  
**NPT. 38202 060 208**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Informatika**  
**Fakultas Teknologi Industri**  
**UPN “Veteran” Jawa Timur**

**Basuki Rahmat, S.Si, MT**  
**NPT.36907 060 209**

# TUGAS AKHIR

## IMPLEMENTASI PENGENALAN TANDA TANGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION

Disusun Oleh :

**RENDRA FEBRIANTO**  
NPM. 0634015068

Telah dipertahankan di hadapan  
dan diterima oleh Tim Penguji Tugas Akhir  
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur  
Pada tanggal 29 November 2010

Pembimbing :

1.

**Basuki Rahmat, S.Si, MT**  
NPT.36907 060 209

2.

**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom**  
NPT. 38202 060 208

Tim Penguji :

1.

**Ir. Purnomo Edi Sasongko, MP**  
NIP. 030 194 662

2.

**Fetty Tri Anggraeny, S.Kom**  
NPT. 38202 060 208

3.

**Ir. M. Rochmad, MT**  
NIP. 19620304 1991 031 002

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”  
Jawa Timur

**Ir. Sutiyono, MT**  
NIP. 19600713 1987031001

**YAYASAN KESEJAHTERAAN PENDIDIKAN DAN PERUMAHAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
PANITIA UJIAN SKRIPSI / KOMPREHENSIP**

---

**KETERANGAN REVISI**

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Rendra Febrianto  
NPM : 0634015068  
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~\*) Tugas Akhir Ujian Lisan Gelombang II, TA 2010/2011 dengan judul :

**“IMPLEMENTASI PENGENALAN TANDA TANGAN DENGAN  
MENGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION”**

Surabaya, 29 November 2011

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1) Ir. Purnomo Edi Sasongko, MP  
NIP. 196407140 198803 1001

( )

2) Fetty Tri Anggraeny, S.Kom  
NPT. 38202 060 208

( )

3) Ir. M. Rochmad, MT  
NIP. 19620304 1991 031 002

( )

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat, S.Si, MT  
NPT.36907 060 209

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom  
NPT. 38202 060 208

Judul : Implementasi Pengenalan Tanda Tangan Dengan Menggunakan Metode *Backpropagation*  
 Nama : Rendra Febrianto  
 NPM : 0634015068  
 Dosen Pembimbing I : Basuki Rahmat S.Si, MT  
 Dosen Pembimbing II : Fetty Tri Anggraeny S.Kom  
 Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik Industri  
 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” JATIM Surabaya

---

## ABSTRAK

Pada era teknologi informasi saat ini, hampir semua pekerjaan dapat dilakukan dengan menggunakan komputer untuk meningkatkan efisiensi. Salah satu kegiatan yang dapat dikomputerisasikan adalah pengenalan tanda tangan. Pengenalan tanda tangan dapat dilakukan dengan menerapkan Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Salah satu metode JST yang dapat digunakan untuk mengenali pola tanda tangan adalah *Backpropagation*. Metode ini mempunyai fase pelatihan (*training*) dan pengenalan (*recognition*). Fase pelatihan digunakan untuk mempelajari pola tanda tangan, sedangkan fase pengenalan digunakan untuk mengenali identitas pemilik tanda tangan dengan menggunakan pengetahuan yang sudah pernah dipelajari sebelumnya. Input gambar tanda tangan akan dimasukkan ke fungsi pengambungan (*thresholding*) dan di-*crop* (dibuang sisi samping kosong yang tidak diperlukan). Setelah itu dilakukan ekstraksi ciri dengan membagi area tanda tangan menjadi 20 x 20 kotak. Untuk setiap area yang memiliki piksel hitam lebih dari 25%, maka area tersebut akan diwarnai hitam (nilai area 1) dan sebaliknya area tersebut akan diwarnai putih (nilai area 0). Semua nilai area adalah bit hasil ekstraksi ciri yang akan dilatih dan dikenali.

Dari hasil uji coba yang dilakukan pada satu tanda tangan yang memiliki pola berbeda oleh satu orang atau satu identitas dan dilakukan sebanyak 30 kali percobaan, metode *backpropagation* yang di gunakan dalam jaringan syaraf tiruan ini mempunyai persentase kebenaran sebanyak 96,7% dengan spesifikasi sebagai berikut : jumlah *input* = 400 , jumlah *output* = 8, jumlah *hidden layer* = 50 , nilai laju pembelajaran ( $\alpha$ ) = 0,2 , dan perulangan (*epoch*) = 1000. Dan dari uji coba yang dilakukan diketahui bahwa semakin besar perulangan (*epoch*) pada proses pelatihan, maka nilai *error* akan semakin menurun, atau dengan kata lain hasil pengenalan akan menjadi semakin akurat. Namun di sisi lain proses pelatihan akan menjadi lebih lama.

**Kata Kunci :** Tanda tangan, JST, ekstraksi ciri, backpropagation

DAFTAR ISI

**KATA PENGANTAR..... i**

**UCAPAN TERIMA KASIH..... ii**

**ABSTRAK.... iii**

**DAFTAR ISI..... iv**

**DAFTAR GAMBAR..... vii**

**DAFTAR TABEL ..... ix**

**BAB I      PENDAHULUAN..... 1**

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Perumusan Masalah..... 2

1.3 Batasan Masalah..... 2

1.4 Tujuan dan Manfaat..... 3

1.5 Metodologi..... 3

1.6 Sistematika Penulisan..... 4

**BAB II      TINJAUAN PUSTAKA..... 5**

2.1 Sistem Biometrika ..... 5

2.1.1 Pengertian Biometrika..... 5

2.1.2 Persyaratan Pemilihan Suatu Biometrika ..... 8

2.1.3 Tanda Tangan..... 9

2.2 Jaringan Syaraf Tiruan ..... 9

2.2.1 Otak Manusia ..... 10

2.2.2 Komponen Jaringan Syaraf ..... 11

2.2.3 Arsitektur Jaringan Syaraf..... 13

2.3 Metode Backpropagation ..... 16

	2.3.1 Algoritma Backpropagation .....	17
	2.4 Proses Pengembangan ( <i>Thresholding</i> ) .....	21
<b>BAB III</b>	<b>ANALISA DAN PERANCANGAN .....</b>	<b>22</b>
	3.1 Tahapan Analisa.....	23
	3.1.1 Analisa Kebutuhan Sistem.....	24
	3.1.2 Perhitungan Proses Pengembangan.....	24
	3.1.3 Proses Pelatihan Pola Tanda Tangan .....	26
	3.1.4 Proses Pengenalan Pola Tanda Tangan.....	30
	3.1.5 Proses <i>Backpropagation</i> .....	30
	3.2 Perancangan Tampilan.....	34
	3.2.1 Rancangan <i>Form Splash Screen</i> .....	34
	3.2.2 Rancangan <i>Form</i> Utama.....	35
	3.2.3 Rancangan <i>Form</i> Buka Gambar .....	37
	3.2.4 <i>Form</i> Atur Tebal Pensil .....	38
	3.2.5 <i>Form</i> Pilih <i>Threshold</i> .....	38
	3.2.6 Rancangan <i>Form</i> Pelatihan .....	39
	3.2.7 Rancangan <i>Form</i> Pengenalan.....	40
	3.2.8 Rancangan <i>Form</i> Hasil Pengenalan.....	41
	3.2.9 Rancangan <i>Form Database</i> .....	41
	3.2.10 Rancangan <i>form About</i> .....	42
	3.3 Perancangan <i>Database</i> .....	43
<b>BAB IV</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>45</b>
	4.1 Implementasi .....	45
	4.1.1 Tampilan <i>Form Splash Screen</i> .....	45



4.1.2	Tampilan <i>Form</i> Utama .....	46
4.1.3	Tampilan <i>Form</i> Atur Tebal Pensil .....	47
4.1.4	Tampilan <i>Form</i> Buka.....	49
4.1.5	Tampilan <i>Form</i> Pilih <i>Threshold</i> .....	50
4.1.6	Tampilan <i>Form</i> Pelatihan .....	52
4.1.7	Tampilan <i>Form</i> Pengenalan.....	53
4.1.8	Tampilan <i>Form</i> Hasil Pengenalan .....	53
4.1.9	Tampilan <i>Form Database</i> .....	55
4.1.10	Tampilan <i>Form About</i> .....	56
4.2	Pengujian Sistem .....	56
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>62</b>
5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	63
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>64</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>65</b>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Berbagai Karakteristik Biometrika..... 6

Gambar 2.2 Susunan Syaraf Manusia ..... 10

Gambar 2.3 Susunan Neuron Jaringan Syaraf..... 11

Gambar 2.4 Jaringan Syaraf dengan 3 Lapisan ..... 12

Gambar 2.5 Jaringan Syaraf dengan Lapisan Tunggal ..... 14

Gambar 2.6 Jaringan Syaraf dengan Banyak Lapisan ..... 15

Gambar 2.7 Jaringan Syaraf dengan Lapisan Kompetitif ..... 16

Gambar 2.8 Arsitektur Jaringan *Backpropagation* ..... 17

Gambar 3.1 Model *Sekuensial Linier* ..... 22

Gambar 3.2 Contoh *Input* Gambar Tanda Tangan ..... 24

Gambar 3.3 Nilai Piksel pada *Input* Gambar ..... 25

Gambar 3.4 Hasil *Grayscale* ..... 25

Gambar 3.5 Hasil Perhitungan Pengambangan ..... 26

Gambar 3.6 Hasil Proses Pengambangan ..... 26

Gambar 3.7 Flowchart Proses Pelatihan Tanda Tangan (Training) ..... 27

Gambar 3.8 Proses Ekstraksi Ciri..... 28

Gambar 3.9 *Flowchart* Proses Pengenalan Tanda Tangan..... 30

Gambar 3.10 Keterangan Arsitektur Jaringan *Backpropagation*..... 31

Gambar 3.11 *Flowchart* Proses Pelatihan *Backpropagation*..... 33

Gambar 3.12 Rancangan *Form Splash Screen* ..... 35

Gambar 3.13 Rancangan *Form* Utama ..... 36

Gambar 3.14 Rancangan *Form* Buka Gambar ..... 37

Gambar 3.15 Rancangan *Form* Atur Tebal Pensil..... 38

Gambar 3.16 Rancangan *Form* Pilih *Threshold*..... 39

Gambar 3.17 Rancangan *Form* Pelatihan..... 39

Gambar 3.18 Rancangan *Form* Pengenalan ..... 40

Gambar 3.19 Rancangan *Form* Hasil Pengenalan..... 41

Gambar 3.20 Rancangan *Form Database* Pengenalan..... 42

Gambar 3.21 Rancangan *Form About* ..... 42

Gambar 4.1 Tampilan *Form Splash Screen* ..... 45

Gambar 4.2 Tampilan *Form* Utama..... 46

Gambar 4.3 Tampilan Penggambaran Tanda Tangan Secara Manual..... 47

Gambar 4.4 Tampilan *Form* Atur Tebal Pensil..... 47

Gambar 4.5 Tampilan Tebal Coretan..... 48

Gambar 4.6 Tampilan Tebal Coretan yang diperbesar *Threshold* nya..... 48

Gambar 4.7 Tampilan *Form* Buka..... 49

Gambar 4.8 Gambar Tanda Tangan ter-*Load* ..... 49

Gambar 4.9 Tampilan *Form Input Threshold* ..... 50

Gambar 4.10 Tampilan *Threshold* Yang Belum Disesuaikan..... 50

Gambar 4.11 Tampilan *Form Input Threshold* = 90..... 51

Gambar 4.12 Tampilan *Threshold* Yang Sudah Disesuaikan ..... 51

Gambar 4.13 Tampilan *Form* Pelatihan ..... 52

Gambar 4.14 Tampilan *Message Box* Proses Pelatihan Telah Selesai..... 52

Gambar 4.15 Tampilan *Form* Pengenalan..... 53

Gambar 4.16 Tampilan *Form* Hasil Pengenalan ..... 54

Gambar 4.17 Tampilan *Form* Dari Hasil Pengenalan..... 54

Gambar 4.18 Tampilan *Form* Jika Hasil Pengenalan Tidak Dikenali ..... 55

Gambar 4.19 Tampilan *Form Database* ..... 55

Gambar 4.20 Tampilan *Form About*..... 56

Gambar 4.21 Grafik *Error (Delta)vs Epoch*..... 61

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanda tangan (*signature*) atau Paraf adalah tulisan tangan, yang diberikan gaya tulisan tertentu dari nama seseorang atau tanda identifikasi lainnya yang ditulis pada dokumen sebagai sebuah bukti dari identitas dan kemauan. Tanda tangan berlaku sebagai segel. Fungsi tanda tangan adalah untuk pembuktian. Dalam kehidupan sehari-hari, tanda tangan digunakan sebagai identifikasi dari pemilik tanda tangan. Keberadaan tanda tangan dalam sebuah dokumen menyatakan bahwa pihak yang menandatangani, mengetahui dan menyetujui seluruh isi dari dokumen. Pembubuhan tanda tangan sering dijumpai pada kegiatan administrasi perbankan, seperti: transaksi penarikan uang secara tunai, penyetoran, kliring giro dan transaksi perbankan lainnya. Pada zaman teknologi ini, pencocokan karakteristik tanda tangan dengan pemiliknya dapat dilakukan dengan menggunakan komputer, sehingga akan menghemat waktu bila dibandingkan dengan melakukannya secara manual. Caranya adalah dengan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Salah satu metode JST yang dapat digunakan untuk melakukan pengenalan terhadap pola tanda tangan adalah metode *Backpropagation*. Untuk melakukan pengenalan terhadap pola tanda tangan, *input* gambar *scan* tanda tangan akan dilakukan proses pengambangan (*thresholding*), untuk menghasilkan gambar biner (hitam / putih), dengan *piksel* hitam merupakan coretan tanda tangan dan *piksel* putih merupakan *background* (latar). Selanjutnya, gambar hasil proses pengambangan akan diekstraksi ciri, dan dilatih serta dikenali dengan

menggunakan metode *Backpropagation*. Metode ini merupakan salah satu algoritma pembelajaran yang dapat menyesuaikan bobot-bobot jaringan syaraf tiruan dengan arah mundur berdasarkan nilai *error* di dalam proses pembelajaran. Jaringan akan dilatih terus menerus sampai diperoleh *error* minimum dan pengenalan pola tanda tangan dapat dilakukan.

Penulis tertarik untuk mempelajari cara kerja metode *Backpropagation* dalam melakukan pengenalan terhadap karakteristik tanda tangan. Oleh karena itu, penulis ingin merancang aplikasi pengenalan tanda tangan yang menerapkan metode *Backpropagation*, dengan mengambil tugas akhir yang berjudul **”Implementasi Pengenalan Tanda Tangan dengan Menggunakan Metode Backpropagation”**.

## 1.2 Perumusan Masalah

Pencocokan karakteristik tanda tangan dengan pemiliknya dapat dilakukan dengan cepat dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan. Untuk melakukan pengenalan ini, maka dibutuhkan sebuah aplikasi yang menerapkan metode JST untuk melatih dan mengenali pola tanda tangan. Yang menjadi permasalahan adalah bagaimana menerapkan metode *Backpropagation* untuk melakukan pengenalan tanda tangan.

## 1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam merancang perangkat lunak ini antara lain :

- 1) *Input* dari aplikasi adalah:
  - a) Gambar tanda tangan (dalam format bmp, jpg, gif) dengan resolusi maksimum 800x600 *piksel*, atau
  - b) Tanda tangan yang digambar dengan menggunakan *mouse* pada area kosong yang disediakan oleh aplikasi.

- 2) Bila *input* merupakan gambar tanda tangan, maka aplikasi akan melakukan proses pengambangan (*thresholding*) untuk membuang latar yang tidak dibutuhkan. Hasil proses *thresholding* adalah gambar hitam putih (biner).
- 3) *Output* dari aplikasi adalah identitas pemilik tanda tangan.
- 4) Proses yang dilakukan aplikasi adalah proses pelatihan (*training*) dan proses pengenalan (*recognition*).
- 5) Pengenalan tanda tangan di lakukan dengan 30 buah sampel tanda tangan yang akan dilatih.
- 6) Aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemograman Microsoft Visual Basic 6.0 yang tidak mendukung sistem jaringan antar computer maupun jaringan internet, sedangkan untuk menyimpan bobot hasil pelatihan, aplikasi menggunakan Microsoft Access 2003.

#### **1.4 Tujuan dan Manfaat**

Adapun tujuan penyusunan tugas akhir ini adalah:

- 1) Merancang suatu aplikasi yang dapat melakukan pengenalan terhadap tanda tangan dengan menggunakan metode *Backpropagation*.
- 2) Menenal dan mengetahui cara kerja dari metode *Backpropagation* dalam melakukan pengenalan terhadap tanda tangan.

Sedangkan, manfaat penyusunan tugas akhir ini adalah aplikasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk melakukan pengenalan terhadap tanda tangan dengan menggunakan metode *Backpropagation*.

#### **1.5 Metodologi Penelitian**

Adapun metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah metode *Waterfall* dengan perincian sebagai berikut:

- 1) Analisa Kebutuhan Sistem, mengkaji informasi untuk dirangkum agar lebih efektif serta menganalisa kebutuhan sesuai informasi yang dirangkum.
- 2) Perancangan Sistem, merancang algoritma sesuai metode yang digunakan.
- 3) Konstruksi Sistem, membangun perangkat lunak dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0.
- 4) Pengujian, mengeksekusi program dengan tujuan menemukan kesalahan serta menguji sistem hasil implementasi algoritma.
- 5) Melakukan penyusunan laporan tugas akhir.

## **1.6 Sitematika Penulisan**

Adapaun sistematika penulisan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai Latar Belakang, Perumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat, Barasan Masalah, Metodologi Penelitian, serta Sistematika Penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan disajikan landasan teori yang akan digunakan sebagai penyelesaian permasalahan pada sistem yang dibuat.

### **BAB III ANALISA DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai Analisa dan Kebutuhan Sistem serta Perancangan Sistem.

### **BAB 1V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini akan dibahas Implementasi yang akan berisi hasil *output* dari pengujian aplikasi.

### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini merupakan bagian terakhir yang berisi Kesimpulan dan Saran.